

Minyak Atsiri Biji Pala (*Myristica Fragrans Houtt*) Terbukti Menurunkan Intensitas Nyeri Sendi di Kota Ambon

Vernando Yanry Lameky

Fakultas Kesehatan, Universitas Kristen Indonesia Maluku, Ambon, Indonesia; deanvanesa23@gmail.com
(koresponden)

Goldy Valendria Nivaan

Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Kristen Indonesia Maluku, Ambon, Indonesia; valendria17@gmail.com

Isak Roberth Akollo

Fakultas Kesehatan, Universitas Kristen Indonesia Maluku, Ambon, Indonesia; roberthakollo@gmail.com

Oci Tasijawa

Book Publisher, Ghema Berkah Abadi, Indonesia; tasijawaoci@gmail.com

ABSTRACT

Joint pain is a symptom that arises due to diseases such as osteoarthritis, arthritis urica or rheumatoid arthritis. Currently, some people in Ambon City lack the awareness to regularly check the health of their joints and bones. They do not realize that if joint pain is ignored continuously, it will lead to chronic disease and even death. Non-pharmacological treatment is one option, one of which is using nutmeg essential oil (*Myristica fragrans houtt*) which is the result of the nutmeg tree which is needed in various industries such as the pharmaceutical, food and beverage industries. The aim of this research was to determine the effect of nutmeg essential oil (*Myristica fragrans houtt*) on reducing the intensity of joint pain in the community in the Waihoka Community Health Center working area. This study implemented a one group pretest-posttest design, involving 15 patients with joint pain who were selected using a purposive sampling technique. Pain levels before and after treatment were measured using a numerical rating scale. Next, a comparative analysis of pain was carried out between before and after treatment using the Wicoxon test. The results of the analysis showed that the p value was 0.000, so it was interpreted that there was a significant difference in pain levels between before and after being given nutmeg essential oil. It was concluded that nutmeg essential oil was effective in reducing joint pain in people in the Waihoka Health Center working area, Ambon.

Keywords: nutmeg; *Myristica fragrans houtt*; joint pain; essential oil

ABSTRAK

Nyeri sendi merupakan suatu gejala yang timbul karena adanya penyakit seperti *osteoarthritis*, *arthritis urica* atau *rheumatoid arthritis*. Saat ini sebagian masyarakat di Kota Ambon kurang memiliki kesadaran untuk memeriksakan secara rutin kesehatan sendi dan tulang mereka. Mereka tidak menyadari bahwa nyeri sendi yang didiamkan terus menerus akan menimbulkan penyakit kronis hingga kematian. Perawatan non farmakologi merupakan salah satu pilihan, yang salah satunya adalah menggunakan minyak atsiri biji pala (*Myristica fragrans houtt*) yang merupakan hasil dari pohon pala yang sangat dibutuhkan dalam berbagai industri seperti industri farmasi, makanan dan minuman. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh minyak atsiri biji pala (*Myristica fragrans houtt*) terhadap penurunan intensitas nyeri sendi pada masyarakat di wilayah kerja Puskesmas Waihoka. Penelitian ini menerapkan rancangan *one group pretest-posttest*, yang melibatkan 15 pasien dengan nyeri sendi yang dipilih menggunakan teknik *purposive sampling*. Tingkat nyeri sebelum dan sesudah perlakuan diukur menggunakan *numerik rating scale*. Selanjutnya dilakukan analisis perbandingan nyeri antara sebelum dan sesudah perlakuan menggunakan uji Wicoxon. Hasil analisis menunjukkan bahwa nilai p adalah 0,000, sehingga ditafsirkan bahwa ada perbedaan tingkat nyeri secara bermakna antara sebelum dan sesudah diberikan minyak atsiri biji pala. Disimpulkan bahwa minyak atsiri biji pala efektif untuk menurunkan nyeri sendi pada masyarakat di wilayah kerja Puskesmas Waihoka, Ambon.

Kata kunci: biji pala; *Myristica fragrans houtt*; nyeri sendi; minyak atsiri

PENDAHULUAN

Pohon pala (*Myristica fragrans Houtt*) merupakan tanaman yang berasal dari Maluku (Kepulauan Rempah). Terlebih lagi, sekarang dibudidayakan di mana-mana seperti di kepulauan Karibia, India, dan negara-negara tropis lainnya. Nama lokal pohon dari Kepulauan Maluku ini adalah pala. Batang pohonnya dapat tumbuh setinggi 8 hingga 12 meter, pada ketinggian 5,0-1000,0 meter di atas permukaan laut di Pulau Ambon ini menghasilkan biji dan fuli. Benih tanaman dikenal sebagai "pala" dan arillus benih disebut "bunga pala". Biji dan fuli banyak mengandung minyak atsiri.⁽¹⁾ Biji dan fuli digunakan sebagai bumbu serta minyak atsiri. Selain itu, minyak atsiri dari biji, fuli dan daun telah banyak digunakan dalam pengobatan herbal karena khasiat obatnya aktif melawan bakteri⁽²⁾, anti jamur⁽³⁾, antioksidan^(4,5) anti nyeri dan infamasi.⁽⁶⁾ Perbandingan hasil berdasarkan riset mengungkapkan variabilitas yang besar dalam komposisi kimia dari minyak atsiri pala. Empat puluh komponen diidentifikasi dalam minyak atsiri biji dari Sumatera Barat dan senyawa utama dalam minyak biji adalah *alpha-pinene* (16,16%), *sabinene* (11,07%), *beta-pinene* (12,26%), *4-terpineol* (10,39%), dan *myristicin* (15,61%). Senyawa utama dalam minyak fuli adalah *alpha-pinene* (19,77%), *sabinene* (12,45%), *beta-pinene* (14,77%) dan *myristicin* (13,83%).⁽⁷⁾ Tujuh-sepuluh senyawa dalam⁽⁸⁾ diidentifikasi minyak biji pala yang senyawa utamanya adalah *alpha-pinene* (17,2%), *beta-pinene* (23,9%), dan *myristicin* (16,2%) dengan aktivitas scavenging DPPH dengan IC50 dari 22 g/L. Aktivitas antioksidan pada metode DPPH minyak atsiri pala memiliki

perbedaan dengan laporan sebelumnya ($IC_{50}=136 \mu\text{g/L}$).⁽²⁾ Di sisi lain, Trifan et al.⁽⁹⁾ melaporkan tiga puluh dua senyawa dalam minyak atsiri pala dengan senyawa utama adalah *sabinene* (21,38%), *4-terpineol* (13,92%), dan *myristicin* (13,57%). Tiga puluh tujuh senyawa dalam minyak biji dengan hanya satu utama yaitu *terpineol-4* (21,3 %).²

Menurut riset Sohailait et al.⁽¹⁰⁾ dan Taipabu et al.⁽¹¹⁾, bahwa minyak atsiri biji pala dan fuli (*Myristica fragrans Houtt*) diperoleh dengan penyulingan uap. Komponen dicirikan dengan kromatografi gas (GC-FID) dan kromatografi gas-spektrometri massa (GC-MS). Secara total, sembilan komponen diidentifikasi dalam minyak biji dan sepuluh komponen diidentifikasi dalam minyak fuli. Komponen utama dalam minyak biji adalah *linalool* ($10,696 \pm 0,187\%$), *α -terpineol* ($13,384 \pm 0,808\%$) dan *myristicin* ($61,197 \pm 0,613\%$). Sedangkan komponen utama minyak fuli adalah *α -Pinene* ($13,975 \pm 0,159\%$), *sabinene* ($26,407 \pm 0,456\%$), *β -myrene* ($14,193 \pm 0,429\%$), *safrole* ($6,493 \pm 0,326\%$) dan *myristicin* ($27,279 \pm 0,735\%$). Aktivitas antioksidan diidentifikasi menggunakan metode DPPH dan ABTS. Selain itu, efek ini mungkin spesifik karena komponen kimiawi nilai masing-masing $2,48 \pm 0,42 \mu\text{g/mL}$ dan $2,80 \pm 0,24 \mu\text{g/mL}$, dan aktivitas penangkapan radikal bebas ABTS dengan IC_{50} nilai $1,09 \pm 0,25 \mu\text{g/mL}$ dan $2,92 \pm 0,59 \mu\text{g/mL}$ dalam minyak fuli bila dibandingkan dengan antioksidan sintetik BHT ($1,03 \pm 0,10 \mu\text{g/mL}$) dan ($1,52 \pm 0,11 \mu\text{g/mL}$). Menurut riset Ashokkumar et al.⁽⁸⁾ bahwa komponen minyak atsiri daun pala *sabinene* (17,2%), *eugenol* (16,6%), *myristicin* (9,1%), *caryophyllene* (8,8%), *α -pinene* (5,4%), *β -pinene* (6,4%), *limonene* (5,0%), *β -Myrcene* (4,7%), *copaene* (3,2%), *germacrene D* (3,0%).

Fakta di lapangan bahwa biji pala Pulau Ambon merupakan hasil dari pohon pala yang belum banyak dimanfaatkan untuk penurunan intensitas nyeri sendi terutama pada masyarakat Kota Ambon yang melakukan pengobatan di Wilayah Kerja Puskesmas Waihoka, berdasarkan hasil wawancara dengan 6 (enam) pasien yang datang berobat bahwa mereka lebih sering mengonsumsi obat pereda sakit secara terus menerus (membeli bebas) tanpa atau sebelum memeriksakan ke dokter sendi dan tulang sehingga menyebabkan nyeri kronik seperti bengkak, meradang, asam urat, pleura, lesi noduler bahkan kelumpuhan karena alasannya adalah jarak antara tempat tinggal dengan lokasi pohon pala yang jauh dan jika ingin menggunakan pun masih minim pengetahuan dan keterampilan untuk membuat pala sebagai obat anti nyeri dan inflamasi serta nyeri hebat yang dirasakan mengganggu kenyamanan baru mereka datang ke rumah sakit untuk mendapat pengobatan.

Berdasarkan permasalahan yang ada saat ini bahwa biji pala di Kepulauan Maluku termasuk Kota Ambon belum begitu dimaksimalkan menjadi minyak atsiri dan belum ada riset minyak atsiri biji pala (asli tanaman Maluku) terhadap penurunan intensitas nyeri sendi. Sehingga dalam penelitian ini dibutuhkan suatu inovasi yang efisien dan efektif untuk menurunkan intensitas nyeri sendi dan mendukung kualitas peningkatan derajat kesehatan tulang dan sendi.

Tujuan dalam penelitian ini adalah teridentifikasi pengaruh minyak atsiri biji pala (*myristica fragrans houtt*) terhadap penurunan intensitas nyeri sendi pada masyarakat di Wilayah Kerja Puskesmas Waihoka sebelum dan sesudah.

METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan 20 Oktober hingga 20 November 2023. Sebelum melakukan penelitian, peneliti telah mendapatkan surat izin yang dikeluarkan oleh Lembaga Penelitian Universitas Kristen Indonesia Maluku dengan nomor 207/UKIM/H.6/2023 pada tanggal 15 Oktober 2023. Penelitian ini merupakan penelitian *quasy experimental* dengan desain penelitian *one group pretest-posttest design*. Teknik pengambilan sampel dilakukan menggunakan *purposive sampling*. Kriteria inklusi yaitu pasien nyeri sendi yang bersedia menjadi responden, kooperatif dan tidak mengonsumsi obat anti nyeri sedangkan kriteria eksklusi adalah pasien dengan gangguan mental/kronis dan pasien yang sedang mengikuti terapi farmakologi dan non farmakologi lainnya.

Instrumen penelitian adalah kuesioner *numerik rating scale* yang terdiri atas 4 (empat) kategori yaitu, pertama; tidak nyeri jika skor 0, kedua; nyeri ringan jika skor 1-3, ketiga; nyeri sedang jika skor 4-6, keempat; nyeri berat jika skor 7-10 sedangkan lembar observasi terdiri dari dua bagian yaitu sebelum dan sesudah.

Peneliti meminta responden untuk mengisi lembar *informed consent*, lalu mengisi kuesioner data demografi dan mengukur tingkat nyeri gigi responden selama 10 menit. Setelah itu secara perorangan, peneliti memberikan perlakuan (oleskan minyak atsiri pada lokasi nyeri seperti tangan, kaki dan lutut), kemudian mengobservasi responden terhadap efek minyak atsiri selama 15 hingga 20 menit, yang alat-alatnya disiapkan oleh peneliti. Data yang terkumpul dianalisis secara deskriptif menggunakan distribusi frekuensi (variabel kategorik) dan tendensi sentral (variabel numerik), analisis bivariat menggunakan uji Wilcoxon karena data tidak berdistribusi normal.

Produk yang digunakan dalam penelitian ini adalah minyak atsiri biji pala dari pulau Ambon yang dilakukan oleh peneliti dengan cara destilasi uap (penyulingan). Hasil destilasi selanjutnya dianalisis dengan GC dan GC-MS di Laboratorium Kimia Organik FMIPA Universitas Pattimura, didapatkan bahwa tiga komponen kimia utama dalam minyak daun cengkeh adalah *linalool* ($10,696 \pm 0,187\%$), *α -terpineol* ($13,384 \pm 0,808\%$) dan *myristicin* ($61,197 \pm 0,613\%$).

Dalam penelitian ini terdapat lima prinsip etika penelitian yang telah diterapkan yaitu; pertama, *self determination* di mana sebelum intervensi dilakukan peneliti memberikan penjelasan tujuan penelitian, manfaat penelitian, waktu penelitian, prosedur penelitian, responden diberikan kesempatan bertanya. Kedua, *privacy and dignity* dimana peneliti menghargai privasi responden dalam melakukan intervensi tanpa memaksakan responden. Ketiga, *anonymity and confidentiality* dimana peneliti menjaga kerahasiaan informasi dengan menggunakan kode pada masing-masing responden yang ditulis pada kuesioner dan lembar observasi dengan menggunakan kode A1, A2, A3 dan seterusnya. Keempat, *fair treatment* dimana responden mempunyai hak untuk menerima intervensi yang sama oleh peneliti tanpa adanya deskriminasi. Kelima, *protection form discmford and harm* dimana peneliti memperhatikan aspek kenyamanan responden baik fisik, psikologis maupun sosial, peneliti memberikan kesempatan kepada responden untuk mengungkapkan perasaan terhadap intervensi secara terbuka, apabila dalam

proses penelitian jika responden memutuskan untuk mengundurkan diri maka diberikan hak untuk tidak melanjutkan penelitian ini serta peneliti tetap melindungi responden dari kemungkinan bahaya yang akan timbul dalam penelitian ini.⁽¹²⁾

HASIL

Hasil penelitian ini didapatkan dari sampel sebanyak 15 responden, kemudian karakteristik responden (usia, jenis kelamin, tingkat nyeri sebelum dan sesudah) dan pengaruh minyak atsiri biji pala terhadap penurunan intensitas nyeri sendi sebelum dan sesudah pada kelompok intervensi. Tabel 1 menjelaskan bahwa karakteristik responden berdasarkan usia mayoritas berusia >66 tahun (53,3%), berdasarkan jenis kelamin didapatkan mayoritas perempuan (66,7%). Karakteristik responden berdasarkan tingkat nyeri sebelum didapatkan mayoritas nyeri sedang (66,7%) sedangkan karakteristik responden berdasarkan tingkat nyeri sesudah didapatkan mayoritas tidak nyeri (73,3%).

Tabel 1. Distribusi usia, jenis kelamin, pendidikan dan pekerjaan

Karakteristik responden	Frekuensi	Persentase
Usia		
-Lansia awal (46-55 tahun)	3	20
-Lansia akhir (56-65 tahun)	4	26,7
-Manula (>66 tahun)	8	53,3
Jenis kelamin		
-Perempuan	10	66,7
-Laki-laki	5	33,3
Tingkat nyeri sebelum		
-Tidak nyeri (Skor 0)	0	0
-Nyeri ringan (skor 1-3)	3	20
-Nyeri sedang (skor 4-6)	10	66,7
-Nyeri berat (skor 7-10)	2	13,3
Tingkat nyeri sesudah		
-Tidak nyeri (Skor 0)	11	73,3
-Nyeri ringan (skor 1-3)	3	20
-Nyeri sedang (skor 4-6)	1	6,7
-Nyeri berat (skor 7-10)	0	0

Tabel 2. Perbedaan rata-rata tingkat nyeri sebelum dan sesudah diberikan perlakuan

Tingkat nyeri	Mean	Standar deviasi	Standard error	95% CI	Nilai p
Sebelum	2,93	0,594	0,153	1,141-2,059	0,000
Sesudah	1,33	0,617	0,059		
Selisih (δ)	1,6				

Tabel 2 menjelaskan bahwa perbedaan rata-rata tingkat nyeri sebelum diberikan minyak atsiri biji pala (*Myristica fragrans houtt*) yaitu 2,93 dengan standar deviasi 0,594 dan tingkat nyeri sesudah diberikan minyak atsiri biji pala (*Myristica fragrans houtt*) menurun menjadi 1,33 dengan standar deviasi 0,059. Hasil analisis didapatkan nilai $p = 0,000$ ($p < 0,05$), sehingga dapat disimpulkan terdapat perbedaan tingkat nyeri sendi yang bermakna antara sebelum dan sesudah pemberian minyak atsiri biji pala (*Myristica fragrans Houtt*)

PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa mayoritas usia responden adalah manula. Hal ini sejalan dengan penelitian Roddy & Choi⁽¹³⁾ bahwa osteoarthritis umumnya terkait dengan penuaan. Semakin tua seseorang, semakin tinggi risiko mengembangkan OA. Pemakaian sendi seiring waktu dapat menyebabkan kerusakan pada tulang rawan, yang pada akhirnya dapat mengakibatkan osteoarthritis. Risiko arthritis urica juga meningkat seiring bertambahnya usia. Asam urat biasanya meningkat seiring bertambahnya usia, dan ini dapat menyebabkan pembentukan kristal asam urat yang menimbulkan arthritis urica. Rheumatoid arthritis biasanya muncul pada usia dewasa, namun, bisa saja terjadi pada segala rentang usia. Tapi, risiko RA biasanya meningkat pada usia pertengahan hingga lanjut. Wanita cenderung lebih rentan terkena RA dibandingkan pria, dan ini juga dapat dipengaruhi oleh perubahan hormonal yang terjadi seiring bertambahnya usia.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa mayoritas jenis kelamin adalah perempuan. Hal ini sejalan dengan Bhole et al.⁽¹⁴⁾ bahwa osteoarthritis memengaruhi baik pria maupun wanita, namun, pada umumnya, terdapat kecenderungan lebih tinggi pada wanita, terutama setelah menopause. Perubahan hormonal dapat memainkan peran dalam perkembangan OA pada wanita. *Arthritis urica* lebih umum pada pria daripada wanita, terutama sebelum menopause. Pada pria, risiko arthritis urica meningkat seiring bertambahnya usia, sedangkan pada wanita, risiko biasanya meningkat setelah menopause. Rheumatoid arthritis cenderung lebih umum pada wanita dibandingkan pria. Rasio wanita yang terkena RA lebih tinggi, dan onset RA pada umumnya terjadi pada usia reproduksi wanita.

Hasil analisis menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan minyak atsiri biji pala (*Myristica fragrans Houtt*) terhadap penurunan intensitas nyeri sendi pada kelompok intervensi. Minyak pala, terutama minyak atsiri yang diekstrak atau destilasi dari biji pala, telah diketahui memiliki potensi untuk meredakan nyeri sendi. Beberapa penelitian dan bukti ilmiah menunjukkan bahwa minyak pala memiliki sifat-sifat yang dapat membantu dalam penanganan nyeri sendi. Hal ini sejalan dengan Zhang et al.⁽¹⁵⁾ bahwa minyak atsiri pala memiliki sifat anti-inflamasi, minyak pala mengandung senyawa-senyawa seperti linalool yang memiliki sifat anti-inflamasi. Ini dapat membantu mengurangi peradangan di sekitar sendi yang sering menyebabkan nyeri. Sifat analgesik, senyawa seperti linalool, dapat memiliki sifat analgesik yang dapat membantu mengurangi persepsi nyeri. Mekanisme analgesik dapat melibatkan pengaruh terhadap sistem saraf sentral atau perifer. dalam minyak pala juga memiliki sifat analgesik atau penghilang rasa sakit. Hal ini dapat membantu mengurangi intensitas nyeri pada sendi. Beberapa cara di mana linalool dapat memberikan efek analgesik melibatkan: interaksi dengan reseptor nyeri (linalool dapat berinteraksi dengan reseptor nyeri di sistem saraf, seperti reseptor TRPV1 (reseptor vanilloid tipe 1). Ini dapat mengubah respons neuron terhadap stimulus nyeri dan mengurangi persepsi nyeri. penghambatan enzim prostaglandin (linalool memiliki potensi untuk menghambat enzim siklooksigenase (COX), yang terlibat dalam produksi prostaglandin). Prostaglandin adalah senyawa yang dapat meningkatkan peradangan dan merangsang reseptor nyeri. modulasi jalur nyeri sentral (*myristicin* dapat memengaruhi jalur saraf sentral yang terlibat dalam transmisi dan persepsi nyeri, seperti mengubah aktivitas

neurotransmitter di otak). efek relaksasi, senyawa seperti linalool dan α -terpineol juga dapat memiliki efek relaksasi pada otot dan sistem saraf, yang dapat membantu mengurangi ketegangan dan nyeri yang berkaitan dengan ketegangan otot. Sedangkan modulasi sistem saraf, senyawa seperti myristicin dan senyawa lainnya dalam biji pala juga dapat mempengaruhi sistem saraf dan neurotransmitter tertentu, yang dapat berkontribusi pada regulasi nyeri dan keseimbangan emosi.

Penelitian ini didukung oleh penelitian Mediani et al.⁽¹⁶⁾ bahwa minyak pala efektif menurunkan nyeri sendi karena manfaat sebagai anti-oksidan (seperti Vitamin C ascorbic acid, Vitamin E tocopherol dan Beta-karoten). Antioksidan membantu melawan radikal bebas, yang dapat merusak sel-sel tubuh dan berkontribusi pada berbagai kondisi kesehatan, termasuk penyakit jantung dan kanker. Konsumsi makanan kaya antioksidan dapat menjadi bagian penting dari gaya hidup sehat. Selain itu minyak pala dapat merangsang sistem peredaran darah dengan mempercepat detak jantung dan meningkatkan aktivitas sirkulasi darah. Ini dapat membantu dalam mendukung distribusi darah yang lebih baik ke seluruh tubuh.

Dibutuhkan minyak atsiri biji pala untuk memberikan efek terhadap nyeri sendi bervariasi tergantung pada faktor-faktor seperti tingkat keparahan nyeri, kondisi kesehatan secara keseluruhan, dan bagaimana pala digunakan. Pala digunakan dalam bentuk minyak esensial, beberapa responden merasakan perubahan dalam waktu singkat (30 menit- 45 menit), dalam hitungan jam (2- 3 jam) bahkan 1 sampai 2 hari untuk menurunkan nyeri. Namun, efeknya bisa bersifat sementara dan memerlukan penggunaan berulang (1 hari 3 kali oles pada area sakit).

Mekanisme kerja linalool dapat berinteraksi dengan reseptor GABA-A dalam sistem saraf pusat, yang dapat menghasilkan efek relaksasi dan pereda nyeri. Memiliki sifat antiinflamasi yang dapat membantu mengurangi peradangan di area yang terkena, mengurangi rasa sakit yang terkait dengan peradangan. Memengaruhi sistem dopaminergik dan serotonergik dalam otak, yang dapat berkontribusi pada perasaan kesejahteraan dan mengurangi persepsi nyeri. Mekanisme α -Terpineol telah menunjukkan aktivitas antiinflamasi dan analgesik dalam beberapa penelitian. Bisa mempengaruhi aktivitas reseptor NMDA, yang terlibat dalam transmisi sinyal nyeri di sistem saraf pusat. Memiliki efek pereda nyeri melalui pengaturan saluran ion dan neurotransmitter di jalur nyeri. Mekanisme myristicin memiliki sifat antiinflamasi dan analgesik yang dapat mengurangi peradangan dan meredakan rasa sakit. Bisa memengaruhi saluran ion dan pengaturan neurotransmitter yang terlibat dalam transmisi sinyal nyeri. Dalam dosis yang lebih tinggi, myristicin juga dapat memiliki efek psikoaktif, yang dapat mempengaruhi persepsi nyeri.⁽¹⁷⁾

Penelitian ini telah diusahakan dan dilaksanakan sesuai dengan prosedur ilmiah, namun demikian masih memiliki keterbatasan yaitu responden yang berobat di Wilayah Kerja Puskesmas Waihoka dan hanya 15 responden yang di lakukan intervensi (kedepannya dapat mempertimbangkan kelompok kontrol). Dalam penelitian ini hanya di teliti satu variabel saja yaitu pengaruh minyak atsiri biji pala namun masih banyak sekali masalah kesehatan yang timbul pada masyarakat terkait nyeri sendi. Biji pala yang mahal membuat keterbatasan dalam mengelola minyak lebih banyak.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian disimpulkan bahwa minyak atsiri biji pala (*Myristica fragrans houtt*) terbukti signifikan menurunkan intensitas nyeri sendi dan hanya membutuhkan 1 hingga 2 hari untuk penyembuhan sakit sendi.

Ucapan Terimakasih

Terima kasih kepada Rektor dan Lembaga Penelitian Universitas Kristen Indonesia Maluku yang telah berperan dalam penelitian, baik dalam bentuk support dana, perizinan, konsultan, maupun membantu dalam pengambilan data.

DAFTAR PUSTAKA

1. Jinous Asgarpanah. Phytochemistry and pharmacologic properties of *Myristica fragrans* Hoyutt.: A review. Afr J Biotechnol. 2012 Aug 14;11(65).
2. Piaru SP, Mahmud R, Abdul Majid AMS, Ismail S, Man CN. Chemical composition, antioxidant and cytotoxicity activities of the essential oils of *Myristica fragrans* and *Morinda citrifolia*. J Sci Food Agric. 2012;92(3):593–7.
3. Valente VMM, Jham GN, Jardim CM, Dhingra OD, Ghiviriga I. Major antifungals in nutmeg essential oil against *Aspergillus flavus* and *A. ochraceus*. J Food Res. 2015;4(1):51.
4. Damayanti R, Ervilita R. Potensi minyak atsiri daun pala sebagai antioksidan. SEMINAR NASIONAL KEMARITIMAN ACEH. 2017;1(Oktober):554–6.
5. Halimathussadiyah H, Rahmawati D, Indriyanti N. Uji aktivitas minyak atsiri daun pala (*Myristica fragrans Houtt.*) sebagai antibakteri. Proceeding of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences. 2021;85–91.
6. Zhang M, Bhandari B, Fang Z. Handbook of drying of vegetables and vegetable Products. Taylor & Francis Group. 2017. p. 1–555.
7. Setianingsih S, Saputro RA, Fauziah VR, Wibowo WS, Shabrina A. Physical characterization and sunscreen activity of nutmeg oil nanoemulsion with isopropyl myristate variations. Jurnal Farmasi Sains dan Praktis. 2023;168–77.
8. Ashokkumar K, Simal-Gandara J, Murugan M, Dhanya MK, Pandian A. Nutmeg (*Myristica fragrans Houtt.*) essential oil: A review on its composition, biological, and pharmacological activities. Vol. 36, Phytotherapy Research. John Wiley and Sons Ltd; 2022. p. 2839–51.

9. Trifan A, Zengin G, Korona-Glowniak I, Skalicka-Woźniak K, Luca SV. Essential oils and sustainability: in vitro bioactivity screening of myristica fragrans houtt. Post-Distillation By-Products. *Plants*. 2023 May 1;12(9).
10. Sohilait MR, Sohilait HJ, Kainama H. comparison of chemical compositions of seed and mace nutmeg (*myristica fragrans*) essential oils from Amboina Island, Moluccas, Indonesia And Their Antioxidant Activities. Vol. 8, Volatiles & Essent. Oils. 2021.
11. Taipabu MI, Sohilait HJ, Viswanathan K, Wu W, Fransina EG, Naqvi SR, et al. Potential application of essential and fat oils of *Myristica Argentea* Warb for pharmacochemical industry and green energy production: experiment and modeling. *Biomass Convers Biorefin*. 2022;
12. Lameky VY, Siahaya G, Tandi D, Maitimu AN, Akollo IR. Minyak atsiri daun cengkeh (*Eugenia caryophyllus*) terbukti menurunkan intensitas nyeri gigi. *Jurnal Penelitian Kesehatan "SUARA FORIKES"* (Journal of Health Research "Forikes Voice"). 2023;14:26–30.
13. Roddy E, Choi HK. Epidemiology of gout. *Rheumatic Disease Clinics*. 2014;40(2):155–75.
14. Bhole V, De Vera M, Rahman MM, Krishnan E, Choi H. Epidemiology of gout in women: Fifty-two-year followup of a prospective cohort. *Arthritis Rheum*. 2010;62(4):1069–76.
15. Zhang WK, Tao SS, Li TT, Li YS, Li XJ, Tang H Bin, et al. Nutmeg oil alleviates chronic inflammatory pain through inhibition of COX-2 expression and substance P release in vivo. *Food Nutr Res*. 2016 Apr 26;60.
16. Mediani A, Abas F, Maulidiani M, Khatib A, Tan CP, Ismail IS, et al. Metabolic and biochemical changes in streptozotocin induced obese-diabetic rats treated with *Phyllanthus niruri* extract. *J Pharm Biomed Anal*. 2016;128:302–12.
17. Fitra Suloi A, Nur A, Suloi F. Bioaktivitas pala (*Myristica fragrans Houtt*): ulasan ilmiah. *Jurnal Teknologi Pengolahan Pertanian* [Internet]. 2021;3(1):11–8. Available from: www.google.com